

文章编号:1004-8308(2022)02-0079-12

DOI:10.13581/j.cnki.rdm.20210960



企业知识基础与创新生态系统价值共创

辛 冲, 李明洋, 吴怡雯

(东北大学 工商管理学院, 沈阳 110000)

摘 要: 基于知识广度和知识深度,探究创新生态系统中企业知识基础对价值共创的影响机制,通过引入参与度和辅助机构支持,构建了一个有调节的中介模型。以高技术企业为样本,采用层次回归和Bootstrap方法进行检验。研究表明,知识广度正向影响价值共创,知识深度与价值共创之间存在倒U形关系;参与度在知识基础与价值共创之间存在部分中介效应,辅助机构支持正向调节知识基础与参与度的关系。本文从内部知识基础和外部关系特征的角度分析了创新生态系统的价值共创机制,丰富了创新生态系统中知识管理的研究内容,为培育创新生态系统并实现价值共创提供决策借鉴和实践启示。

关键词: 创新生态系统;知识基础;参与度;辅助机构支持;价值共创

中图分类号: F272.3

文献标识码: A

自ADNER^[1]提出“创新生态系统”这一概念后,创新生态系统不仅成为国内外理论研究的热门领域,而且成为企业经营实践中的关键战略,如海尔的开放创新平台、宝洁的“联合与发展”等,华为发布鸿蒙2.0时也表示:“成功开发操作系统只是1%,剩下的99%都是做生态。”创新生态系统使价值产出的逻辑由单独创造逐步转变为共同创造^[2-3],通过协调多方利益推动多主体跨界协作,促进系统中资源的流动和整合,使多主体为实现共同价值而努力^[4]。这种“协同共生”特点使创新生态系统的价值共创受到各参与主体自身特征的影响^[2]。主体内部特征对主体研发能力、合作行为和知识转移能力多方面均产生作用,创新生态系统中价值共创会在参与主体内部特征影响下不断变化^[5-6]。回顾已有研究,大多基于系统层面,从价值共创的模式^[3]、运行机制^[7]和参与者结构^[8]讨论影响创新生态系统价值共创的因素,而较少从参与主体层面寻找价值共创的前因。知识基础理论认为,企业作为创新生态系统中创新活动的主要承担者,其知识基础对于创新生态系统中知识整合具有重要影响^[9]。因此,在以知识共享为依托的创新生态系统中,知识基础被视为参与企业最重要的特质之一,成为开展创新实践的前提。由此,厘清企业知识基础与价值共创的关系,是实现价值共创并构建持续共赢的创新生态系统的有效途径。

已有研究通常以知识广度与知识深度来体现知识基础,发现其在不同的研究背景下对不同结果变量的作用存在差异。如ZHOU和LI^[10]认为知识广度与知识深度对突破式创新存在不同影响,其中不同的知识获取方式起到调节作用;JIN等^[11]研究发现,企业知识广度和深度与探索式和利用式创新均呈倒U形关系;陈培祯和曾德明^[12]针对汽车产业的研发网络,发现企业知识广度和知识深度均能够正向影响新产品开发绩效。可见,知识基础在创新活动中的意义已得到广泛认同,但多数研究侧重于从企业内部视角来探讨知识基础的影响,由于创新生态系统与以往企业单独创新的价值诉求有着本质区别,知识基础在创新生态系统中的作用有待探究。因此,有必要在具有共生性、动态性特点的创新生态系统中探究知识基础的作用。

创新生态系统的价值共创以资源共同投入、成果共享为特征,使参与主体间关系更密切、互惠交换更频繁,逐渐形成互动导向^[13]。在互动过程中,内部特征的差异会导致参与主体产生不同的价值诉求,拥有

收稿日期:2021-05-27;修改日期:2021-08-09。

基金项目: 国家自然科学基金面上项目“创新生态系统中的知识共享困境与产品创新:网络多元化视角”(72072028),“协同创新网络的异质性对产品创新的作用机制研究”(71672030);中国博士后科学基金资助项目“协同创新网络的伙伴异质性和新产品开发的影响研究”(2019M651137)。

第一作者: 辛 冲(1980—),女,博士,副教授,硕士生导师,研究方向为创新管理与组织间关系,cxin@mail.neu.edu.cn。

不同知识基础的企业对价值共创的态度会发生变化^[3],体现为价值共创过程中参与度的差异,主体参与度的不同会对创新生态系统价值共创产生长久深远的影响。此外,创新生态系统价值共创的实现需要多角色主体的相互支持^[14]。除了作为创新主体的企业之外,创新生态系统中还包括扮演协调角色的其他辅助机构,对企业创新活动起支持和辅助作用,如高校、科研院所、政府、中介和金融机构等,辅助机构支持是实现创新生态系统价值共创的重要支撑^[7, 15]。综上所述,将参与度和辅助机构支持纳入知识基础与价值共创关系的框架,更能明确知识基础影响价值共创的内在机制与边界条件,加深对创新生态系统价值共创的理解。

基于上述分析,结合知识基础理论,以创新生态系统为视角,本文将企业知识基础、参与度、辅助机构支持与价值共创纳入同一理论模型。区别于以往研究,本文试图从参与主体层面探讨企业的知识基础如何影响创新生态系统价值共创这一问题,并探讨其中的作用机制和边界条件,以期弥补已有研究鲜有从参与主体层面探讨价值共创前因的局限,丰富关于价值共创和知识基础的研究成果,并为创新生态系统管理实践提供理论借鉴。

1 理论分析与研究假设

1.1 知识基础与价值共创

知识基础即企业从事经济活动所涉及的知识库元素的情况^[16]。学界广泛引用 KATILA 和 AHUJA^[17]的观点,按照知识库元素的横向覆盖范围和纵向垂直程度,以知识广度和知识深度来体现知识基础。创新生态系统的价值共创指围绕共同价值主张的各主体,通过互惠协作、资源整合,共同创造创新价值满足市场需求^[5, 14]。企业知识基础的不同,会引发价值共创的动态变化。

知识广度指企业所拥有的知识涉及不同领域的程度,反映了知识库水平维度的覆盖性^[18]。已有研究发现,创新生态系统中有效的跨边界资源整合机制是实现价值共创的重要保障^[4]。高知识广度体现出企业对多个知识领域的熟悉程度较高,能够以更加多样的方式整合不同领域的知识资源,提高合作主体之间知识组合的机会^[12],从而推动价值共创。而且,当技术环境变化时,灵活的知识重组还有利于企业从新角度看待并解决问题,帮助其适时调整创新策略,提高知识资源整合效率,进而更好地实现价值共创^[19]。此外,参与企业的内部能力被认为是创新生态系统开展价值共创的基础^[2]。知识广度高的企业在市场竞争过程中能够进一步完善知识库,并通过广泛的先验知识更好地获取和理解新知识,形成更强的吸收能力,从而更好地整合外部知识,有利于实现成果转化,促进价值共创^[9]。

知识深度指企业所拥有的知识在某一领域内的深化程度,反映了知识库垂直维度的复杂性^[18]。创新生态系统价值共创的实现,还依赖于参与主体间基于互补资源的互惠协作^[14]。随着企业知识深度从低水平到中等水平的逐渐提高,不但能够促进企业对外部知识的吸收能力,同时能够使企业对自身知识的理解更加深刻,从而有利于挖掘合作主体互补价值,为价值共创带来更多思路^[20]。而且,知识深度的提高使企业在其领域内积累了更多的经验,在创新过程中能够在一定程度上预测知识重组效果,从而更加高效地整合现有知识资源,加速价值共创^[19-20]。此外,一定水平范围内的知识深度使企业能够通过先验知识的引导开发新知识,及时进行知识升级^[21],从而促进知识资源整合,推动价值共创。

然而,企业的知识深度超过一定水平时,会对价值共创产生阻碍。创新生态系统的价值共创实质是各主体通过协同合作达成各自价值创造目标,从而实现整个系统价值创造目标的过程^[7]。高知识深度意味着企业对特定领域内前沿知识的掌握更加全面且准确^[20]。这种情况往往对合作伙伴提出更高要求,企业拥有的前沿、新颖的知识复杂程度较高且难以模仿,现有合作伙伴可能并不具备吸收和应用这些知识的能力,不仅使知识资源整合难度增大,而且使企业难以与创新生态系统中其他主体在合作中实现各自的价值目标,从而阻碍价值共创^[22]。此外,高知识深度体现出企业过度专注于某一领域,容易导致认知惯性和路径依赖的产生,从而使企业内部知识无法与合作伙伴其他领域的知识产生协同效应,阻碍价值共创^[9]。根据以上分析,提出以下假设。

H1a 创新生态系统中企业的知识广度与价值共创正相关。

H1b 创新生态系统中企业的知识深度与价值共创呈倒U形关系。

1.2 参与度的中介作用

参与度反映了合作主体在知识和资源方面共享的程度以及相互协作的范围,表现为主体参与创新生态系统价值共创的努力程度、知识投入程度以及参与的主动性和积极性^[23]。参与度的提高能够提升企业与合作伙伴之间的信任和沟通频率,一方面,能够加强知识资源的交互程度,提高合作主体之间交流更具有实质价值的知识资源的可能性,另一方面,能够有效规避知识隐匿行为,为知识信息交互提供保障,从而推动价值共创^[19]。此外,价值共创形成的前提是参与主体具备共同认可的价值主张,参与度的提升有助于提升企业的合作与共享意愿,逐步在企业与合作伙伴之间形成相似的思维模式和价值观,促进价值主张的趋同,从而推动价值共创^[24]。

创新生态系统中的资源共享机制以及参与主体自身资源禀赋和知识水平,均是影响创新生态系统参与主体交互行为的重要因素^[3]。知识广度能够影响企业在创新生态系统价值共创中的参与度。一方面,知识广度的提高会使企业产生更多创新灵感,但单凭一己之力具象化灵感的过程中,企业经常面临着资源短缺的问题^[16]。而创新生态系统的主体之间的资源互补与共享机制能够为企业价值创造提供新的路径,与系统中其他主体的合作成为企业获取资源的重要渠道^[14]。根据交换原则,企业为得到合作主体长期的资源支持,也需要经常为对方提供互补性资源,因而会努力提高自身的参与度^[9]。另一方面,由于认知局限性,知识广度高的企业若不与外界进行合作,很难完全理解其知识库的潜在价值,企业的部分知识无法得到有效利用^[16]。通过与合作伙伴的深度交互,企业能够提高对知识的理解^[25],从而克服自身局限,增强核心竞争力。因此,知识广度高的企业为最大化自身知识库的价值,会产生强烈的参与意愿并提高参与度。

随着企业知识深度的变化,参与度也会出现动态变化。在知识深度从低水平提升到中等水平的过程中,企业对于其领域内知识的了解进一步深入,更容易识别和搜寻创新生态系统中对自身有用的知识^[26],产生更明确的知识需求。企业与创新生态系统中合作伙伴的深度交互,不仅能够满足自身知识需求,而且可以降低创新成本,会通过提高参与度来扩大自身优势^[10]。然而,当知识深度超过一定水平时,企业可能会降低在创新生态系统中的参与度。过高的知识深度往往会导致僵化,限制企业发展其他领域的知识,从而使企业对知识共享活动的需求降低^[9]。并且,知识深度的不断深化通常能够使企业在特定领域建立核心优势^[16]。创新生态系统中参与主体之间的关系通常是合作与竞争并存,企业为了保持核心竞争优势,避免泄漏核心知识,在知识交互过程中会有所保留,减少自身的参与度^[27]。根据以上分析,提出以下假设。

H2a 创新生态系统中,参与度正向影响价值共创。

H2b 创新生态系统中,知识广度正向影响参与度。

H2c 创新生态系统中,知识深度与参与度呈倒U形关系。

ADNER和KAPOOR^[2]指出,创新生态系统中参与主体的交互程度在资源到价值转化过程中起着重要的作用,知识基础通过影响参与度作用于价值共创。基于以上论述,知识广度高的企业通过提高自身参与度,促进与创新生态系统中合作主体的协作整合,能够有效解决其由于知识资源涉及领域多样化而带来的资源短缺和知识库潜在价值利用不足的问题,从而使知识资源得到最大程度利用,进一步推动价值共创^[14, 25]。随着知识深度在一定范围内的提高,企业通过提高参与度来满足知识深度变化带来的知识需求,提高知识资源的整合效率,以此推动价值共创^[10]。然而,知识深度过高的企业会通过降低自身参与度,应对由于知识资源局限在集中领域而导致的知识需求降低和担忧核心知识泄露的问题,从而不利于知识资源在创新生态系统中的流动,阻碍价值共创^[27]。综上所述,企业知识基础的不同会导致参与行为的动态变化,影响其参与度,并进一步对价值共创产生作用。因此,参与度是知识广度与价值共创的正向关系以及知识深度与价值共创的倒U形关系中的重要中介变量。根据以上分析,提出以下假设。

H2 创新生态系统中,参与度在知识广度/深度与价值共创之间具有中介作用。

1.3 辅助机构支持的调节作用

系统中不同角色的主体具备不同的功能属性,企业作为创新生态系统创新活动承担者主要负责新技术、知识的产业化应用,而辅助机构则起到支持、辅助性作用^[7],如政府制定激励政策、高校和科研院所提

供技术知识和人才输出、中介和金融机构提供服务和资金支持^[28]。辅助机构支持是企业创新生态系统中参与价值共创活动的重要支撑^[15]。

当生态系统中存在完善的辅助机构支持时,知识广度与参与度之间的正向关系会得到加强。良好健全的辅助机构支持不仅能促进主体间顺畅沟通,而且能够提供资源和政策支持^[29],有效清除主体之间的共享障碍,促进知识广度高的企业为最大化自身知识基础价值而积极参与合作。具体而言,高校和科研院所能在知识、人才和技术方面给予企业支持,这种支持有利于各种新的技术、知识和信息资源在生态系统中的迅速传播和扩散^[28],为合作提供资源支持;政府的政策激励能够为企业与合作伙伴提供政策支持,营造良好的创新环境^[30];中介机构能够帮助企业与合作伙伴降低知识搜索成本^[31],减少对成本的顾虑,从而更大程度上促进双方交互;风险投资等金融机构的参与,不仅能共担风险,而且能帮助协调多方关系,促进企业与合作伙伴形成相似认知,提升参与意愿^[32]。因此,较高水平的辅助机构支持通过提供资源帮助、减少认知差异和增加相互理解,能够提高知识广度高的企业在创新生态系统合作中的参与度。

此外,当生态系统中存在完善的辅助机构支持时,能够有效缓解知识深度与参与度的倒U形关系。首先,知识深度从低水平到中等水平的过程中,高校和科研院所能够为企业id提供基础和新颖的知识,促进企业与合作伙伴基于知识的交互^[33];政府通过落实相应的国家政策、提供资源支持,能够帮助企业与合作伙伴分散风险并降低成本^[34];中介机构能够帮助拓展资金、信息、技术等资源渠道^[31];金融机构是企业创新发展中的重要扶持力量,资金资源支持能够为合作减少后顾之忧^[29]。较高水平的辅助机构支持能够为低水平知识深度的企业与合作伙伴频繁互动创造有利环境,并提供合作所需要的技术及资源。因此,辅助机构支持能够使参与度水平整体提高,并使倒U形曲线拐点右移。然而,辅助机构提供的资源可能与企业通过提升参与度与合作伙伴积极互动获取的资源部分替代,使拐点前知识深度与参与度之间的正向关系变平缓。其次,知识深度从中等水平到高水平的过程中,高校和科研院所具备强大的研发能力,能够帮助知识深度高的企业将单一领域的知识与合作伙伴其他领域的知识有效地结合起来^[33];政府所制定的政策和法规会对企业的行为进行约束,有利于降低创新过程中的不确定性风险,减少机会主义行为^[35];中介机构发挥监督与协调的作用^[31],帮助企业减少合作中对信任的顾虑;金融机构的资金支持能够为企业降低风险成本^[29]。在辅助机构支持水平较高的情况下,能够缓解知识深度高的企业知识僵化现象,并能够减少高知识深度的企业对合作伙伴机会主义行为的担心,缓解不愿参与的现象。根据以上分析,提出以下假设。

H3a 创新生态系统中的辅助机构支持正向调节知识广度对参与度的正向影响。

H3b 创新生态系统中的辅助机构支持负向调节知识深度与参与度之间的倒U形关系。

基于以上论述,本文认为知识广度和知识深度通过参与度对价值共创产生间接影响,辅助机构支持在此过程中发挥调节作用。进一步推论,辅助机构支持能够调节参与度的中介作用。具体而言,创新生态系统的价值共创,既需要企业的成功实践,也依赖于辅助机构的共同部署^[1]。知识广度高的企业通过提高参与度,使知识资源得到充分利用来推动价值共创^[14, 25],辅助机构支持的变化能够改变该过程中的知识整合效率。知识深度在一定范围内的企业通过提高参与度来满足其变化的知识需求,以此推动价值共创^[10],辅助机构支持的变化能够改变该过程中的知识获取情况;高水平知识深度的企业会通过降低自身参与度应对知识需求降低和合作风险的问题,并影响价值共创^[27],辅助机构支持的变化可以改变该过程中企业的知识僵化现象及风险承担能力^[29, 35]。因此,辅助机构支持的变化能够改变企业在实现价值共创过程中的知识投入程度和参与意愿,从而使参与度的间接作用发生变化。根据以上分析,提出以下假设。

H4a 辅助机构支持能够调节参与度在知识广度与价值共创之间的中介作用。

H4b 辅助机构支持能够调节参与度在知识深度与价值共创之间的中介作用。

综合以上分析,本文构建的理论模型如图1所示。

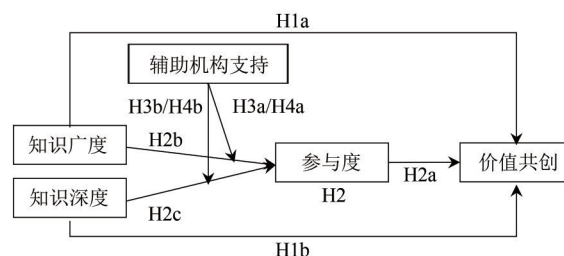


图1 理论模型

Fig. 1 Theoretical model

2 研究设计

2.1 数据和样本

由于参与度、辅助机构支持、价值共创等变量采用二手数据较难测量,因此采用问卷形式收集数据。2020年4月—7月进行问卷调查,以创新活跃度较高的高技术企业为调查对象,要求了解企业战略及知识管理的中高层管理者根据企业近3年的实际情况来填写问卷。首先,根据区域发展现状及研究团队的社会关系网络,走访调研一批位于沈阳、大连、北京和上海的高技术企业,通过两个角度考察筛选样本企业:①考察企业与合作伙伴之间的“共生”关系,即在开发某种新技术、新产品或新服务时,企业与合作伙伴之间彼此依存,共享资源,依靠共同合作实现目标;②考察企业所处高新技术产业园区所具备的协同特征,主要包括依托高新产业形成的创新集群和由核心企业为自身与合作伙伴打造的科技园区。然后,通过这些样本企业的推荐、分析样本企业的创新网络、走访调研样本企业所处高新技术产业园区,进一步筛选出更多样本企业。这些企业处于具有共同主张、相互依存、动态协同、共同进化特点的合作网络中,所处环境具备创新生态系统网络特征。为确保样本的真实有效性,在发放问卷时,向被试解释问卷内容和用途,并承诺仅供学术研究使用,保证严格保密受访者的个人信息。

为确保问卷设计的合理、可行性,在正式调研之前,校对题项内容,英文量表由不同的研究人员采用回译的方式进行调整,对题项进行文字上的通俗化润色,形成初始问卷,之后通过专家建议和预调研形成正式问卷。正式调研发放380份问卷,回收329份。为保证数据的有效性,删除基层员工填写的问卷、答题时间过短的问卷、填写不完整或填写有明显规律性的问卷以及前后相互矛盾的问卷。最终获得293份有效问卷,有效回收率为77.105%。样本基本情况如表1所示。

表1 样本特征统计
Tab. 1 Sample characteristic statistics

项目	类别	频数	占比/%	项目	类别	频数	占比/%
企业规模	100人及以下	70	23.891	企业年龄	5年以下	52	17.747
	101~500人	64	21.843		5~10年	56	19.113
	501~1 000人	39	13.311		11~15年	51	17.406
	1 001~2 000人	53	18.089		16~20年	60	20.478
	2 001及以上	67	22.866		21年以上	74	25.256
行业类别	电子/通信设备	82	27.986	伙伴关系持续时间	1年以下	53	18.089
	机械制造	64	21.843		1~2年	52	17.747
	生物医药	48	16.382		3~5年	63	21.502
	化工	50	17.065		5年以上	125	42.662
	汽车制造	49	16.724				

2.2 变量测量

关于知识基础、参与度、价值共创、辅助机构支持的量表借鉴已有研究成果,均采用Likert 7点量表,具体变量和题项如表2所示。知识基础参考LYU等^[9]、刘景东和党兴华^[26]的量表,用3个题项测量知识广度(KB),用3个题项测量知识深度(KD);参与度(DP)参考赵文红等^[23]的量表,用3个题项进行测量;价值共创(VC)参考宋华等^[30]的量表,用4个题项进行测量;辅助机构支持(SAI)参考刘志迎等^[28]、ZENG等^[36]和李梅芳等^[32]的研究,用4个题项测量。

以往研究指出,不同年龄、不同规模的企业在运营中会采取不同的经营方式与合作方式,在信息获取渠道上也存在极大的差异,可能影响价值共创^[37]。同时,企业所属行业不同,在创新行为上存在差异,可能对价值共创产生不同影响^[38]。此外,由于较长时间的合作关系能够加深企业与合作伙伴之间的了解,有助于形成相互认同,在这种情况下,可能会影响企业的创新参与意愿及行为,进而影响价值共创^[9]。因此,将企业年龄(FA)、企业规模(FS)、行业类别(FI)、伙伴关系持续时间(PD)列为控制变量。其中,企业

年龄(*FA*)将企业的成立年限划分为5个层级,以1~5赋值;企业规模(*FS*)将企业现有员工数量划分为5个层级,以1~5赋值;行业类别(*FI*)划分为电子/通信设备、机械制造、生物医药、化工、汽车制造5个类别,以1~5赋值;伙伴关系持续时间(*PD*)将企业与合作伙伴建立合作关系时长划分为4个层级,以1~4赋值。

表2 信度和效度检验结果

Tab. 2 Reliability and validity test results

变量	题项	因子载荷	α 系数	AVE	CR
<i>KB</i>	企业积累了多个市场领域的知识	0.822	0.825	0.694	0.872
	企业的研发专家由来自不同专业背景的人员组成	0.816			
	企业对所属行业生产工艺方面的不同知识掌握比较全面	0.860			
<i>KD</i>	企业对所属行业非常熟悉	0.825	0.825	0.724	0.887
	企业在所属行业中的知识水平很高	0.886			
	企业对本行业技术领域的知识掌握得相当深入	0.840			
<i>DP</i>	企业与合作方能从长期合作的角度,积极参与管理、产品或服务等方面的决策	0.847	0.886	0.707	0.879
	企业与合作方的各级人员经常接触	0.826			
	企业在合作中投入了大量人、财、物等资源	0.850			
<i>SAI</i>	政府能够帮助企业了解相关技术研发领域的最新政策	0.836	0.811	0.605	0.859
	高校和科研院所能够提供企业所需的部分资源	0.783			
	中介机构能为企业提供技术评估、可行性分析等服务	0.772			
	金融服务机构可以为企业提供大量资金支持	0.715			
<i>VC</i>	企业与合作方合作能够完成新产品开发	0.757	0.841	0.643	0.878
	企业与合作方合作能够完成新产品设计	0.839			
	企业与合作方合作能够改进运作流程	0.829			
	企业与合作方合作能够优化战略规划	0.780			

2.3 信度和效度检验

表2中各变量的 α 系数均大于0.700,各题项的因子载荷均大于0.700,AVE值均大于0.600,CR值均大于0.800。同时,表3中AVE值的平方根均大于其所在行和列的相关系数。以上结果表明量表的信效度较好。

表3 描述性统计结果和相关系数

Tab. 3 Descriptive statistics and correlation coefficients

变量	均值	标准差	<i>FS</i>	<i>FA</i>	<i>FI</i>	<i>PD</i>	<i>KB</i>	<i>KD</i>	<i>DP</i>	<i>SAI</i>	<i>VC</i>
<i>FS</i>	2.942	1.508	—								
<i>FA</i>	3.164	1.448	0.222***	—							
<i>FI</i>	2.727	1.453	-0.123*	-0.08	—						
<i>PD</i>	2.887	1.149	0.107	0.009	-0.131*	—					
<i>KB</i>	4.148	1.32	0.049	0.075	-0.079	0.183**	0.833				
<i>KD</i>	4.709	1.299	0.212***	0.047	-0.111	0.157**	0.127*	0.851			
<i>DP</i>	4.286	1.525	-0.002	-0.034	-0.11	0.138*	0.344***	0.028	0.841		
<i>SAI</i>	3.503	1.211	-0.179**	-0.111	-0.024	-0.045	-0.169**	-0.154**	0.371***	0.778	
<i>VC</i>	4.256	1.263	0.067	-0.083	-0.05	0.227***	0.285***	0.214***	0.419***	0.115*	0.802

注:样本量为293;对角线上的加粗数字为AVE的平方根;*表示 $p < 0.05$,**表示 $p < 0.01$,***表示 $p < 0.001$,下同。

2.4 共同方法偏差检验

为控制共同方法偏差,在问卷设计与发放过程中,采取匿名测量和部分题目反向的措施,并选取同一企业3位中高层管理者填写每份问卷的不同部分。采用Harman单因素检验,共提取出5个特征根大于1的因子,最大因子方差解释率为26.818%(小于40%),表明不存在严重的共同方法偏差。

3 研究结果

3.1 描述性统计和相关性分析

本文使用SPSS 26.0检验相关假设。变量间的相关分析结果如表3所示,知识广度、知识深度、参与

度、辅助机构支持及价值共创之间存在显著的相关关系,符合假设预期。

3.2 主效应和中介效应检验

本文采用层次回归分析方法检验假设,表4为回归分析结果。模型1为仅包含控制变量的基础模型。模型2在模型1的基础上加入知识广度,结果表明知识广度与价值共创之间呈显著的正向关系($\beta = 0.259, p < 0.001$),H1a得到支持。对比模型3和模型4,知识深度和知识深度二次项对价值共创的作用分别在线性回归模型和二次回归模型中显著,但模型4的 $R^2(0.189)$ 相较于模型3的 $R^2(0.094)$ 有明显提升,说明二次回归模型的拟合结果更好,知识深度与价值共创呈倒U形关系,H1b得到支持。

表4 回归分析结果

Tab. 4 Regression analysis results

变量	VC							DP						
	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4	模型 5	模型 6	模型 7	模型 8	模型 9	模型 10	模型 11	模型 12	模型 13	
FS	0.063 (0.050)	0.061 (0.048)	0.029 (0.050)	0.078 (0.048)	0.071 (0.045)	0.068 (0.045)	0.071 (0.045)	-0.019 (0.061)	-0.022 (0.058)	-0.019 (0.062)	0.021 (0.061)	0.056 (0.051)	0.049 (0.057)	
FA	-0.101 (0.051)	-0.118* (0.050)	-0.100 (0.050)	-0.105 (0.048)	-0.085 (0.047)	-0.097 (0.047)	-0.090 (0.045)	-0.039 (0.063)	-0.061 (0.060)	-0.039 (0.063)	-0.043 (0.061)	-0.041 (0.053)	-0.007 (0.057)	
FI	-0.021 (0.050)	-0.008 (0.049)	-0.008 (0.050)	-0.038 (0.047)	0.018 (0.046)	0.020 (0.046)	0.004 (0.045)	-0.099 (0.062)	-0.082 (0.059)	-0.099 (0.062)	-0.122 (0.061)	-0.060 (0.052)	-0.089 (0.056)	
PD	0.218*** (0.064)	0.173** (0.062)	0.195** (0.063)	0.179** (0.060)	0.168** (0.059)	0.149** (0.059)	0.140** (0.056)	0.127* (0.078)	0.069 (0.075)	0.127* (0.079)	0.114 (0.077)	0.086 (0.066)	0.120* (0.071)	
KB		0.259*** (0.054)				0.144* (0.054)			0.331*** (0.065)			0.412*** (0.058)		
KD			0.181** (0.057)	0.024 (0.060)			0.066 (0.056)			0.003 (0.071)	-0.125 (0.076)		-0.033 (0.072)	
KD ²				-0.346*** (0.033)			-0.251*** (0.032)				-0.281*** (0.043)		-0.215*** (0.040)	
DP					0.395*** (0.044)	0.348*** (0.046)	0.337*** (0.043)							
SAI												0.472*** (0.064)	0.361*** (0.068)	
KB × SAI												0.131** (0.046)		
KD × SAI													0.140* (0.062)	
KD ² × SAI													0.144* (0.033)	
R ²	0.063	0.127	0.094	0.189	0.215	0.232	0.292	0.030	0.135	0.030	0.092	0.337	0.235	
Adj. R ²	0.050	0.112	0.078	0.172	0.201	0.216	0.274	0.016	0.119	0.013	0.073	0.320	0.211	
F	4.840**	8.371***	5.922***	11.075***	15.676***	14.416***	16.761***	2.207	8.921***	1.760	4.848***	20.662***	9.665***	
VIF _{max}	1.074	1.074	1.113	1.333	1.075	1.169	1.351	1.074	1.074	1.113	1.333	1.113	1.405	

注:括号内的数字为标准误。

本文参考BARON和KENNY^[39]的方法检验中介效应。①从模型2和模型9可知,知识广度对价值共创和参与度的回归系数均显著($\beta = 0.259, p < 0.001; \beta = 0.331, p < 0.001$),H2b得到支持;从模型4和模型11可知,知识深度平方项对价值共创和参与度的回归系数均显著($\beta = -0.346, p < 0.001; \beta = -0.281, p < 0.001$),H2c得到支持。②从模型5可知,参与度对价值共创的回归系数显著($\beta = 0.395, p < 0.001$),H2a得到验证。③从模型6可知,知识广度和参与度同时对价值共创进行回归时,参与度对价值共创的回归系数仍然显著($\beta = 0.348, p < 0.001$);从模型7可知,知识深度、知识深度平方项和参与度同时对价值共创进行回归时,参与度对价值共创的回归系数仍然显著($\beta = 0.337, p < 0.001$)。以上结果表明,参与度在知识广度、知识深度与价值共创的关系中存在部分中介作用,H2得到支持。

进一步对上述中介效应进行Bootstrap检验,结果表明,知识广度与价值共创的直接效应为0.248,95%置信区间为[0.032,0.243];知识广度通过参与度作用于价值共创的间接效应为0.110,95%置信区间

为 $[0.063, 0.165]$ 。知识深度平方项与价值共创的直接效应为 -0.157 , 95%置信区间为 $[-0.213, -0.100]$; 知识深度平方项通过参与度作用于价值共创的间接效应为 -0.042 , 95%置信区间为 $[-0.070, -0.018]$ 。H2进一步得到支持。

3.3 U形关系检验

参考LIND和MEHLUM^[40]对U形关系检验的条件: ①自变量的二次项系数显著为负; ②自变量取最小值和最大值时曲线的斜率分别为正和负; ③曲线拐点在自变量的取值范围内。首先, 模型8和模型11中知识深度的平方项显著为负($\beta = -0.346, p < 0.001$; $\beta = -0.281, p < 0.001$), 满足第一个条件。其次, 根据表5可知, 在知识深度与参与度关系中, 知识深度取最小值时曲线的斜率为 $1.254(p < 0.001)$, 知识深度取最大值时曲线的斜率为 $-1.012(p < 0.001)$; 知识深度与价值共创关系中, 知识深度取最小值时曲线的斜率为 $1.453(p < 0.001)$, 知识深度取最大值时曲线的斜率为 $-0.860(p < 0.001)$; 知识深度与参与度之间的倒U形曲线顶点值为 -0.388 , 95%置信区间为 $[-0.785, 0.012]$, 位于知识深度取值范围 $[-3.708, 2.291]$ 内; 知识深度与价值共创之间的倒U形曲线顶点值为 0.060 , 95%置信区间为 $[-0.220, 0.460]$, 位于知识深度取值范围 $[-3.708, 2.291]$ 内。以上结果满足倒U形关系的判定要求, H1b和H2c得到进一步验证。

表5 U形曲线估计结果

Tab. 5 U-shaped curve estimation results

检验指标	DP	VC
KD平方项系数	-0.281***	-0.346***
KD最小值处斜率	1.254***	1.453***
KD最大值处斜率	-1.012***	-0.860***
KD取值范围	$[-3.708, 2.291]$	$[-3.708, 2.291]$
U形顶点值	-0.388	0.060
U形顶点95%的置信区间	$[-0.785, 0.012]$	$[-0.220, 0.460]$

3.4 调节效应检验

表4中, 模型12在模型9的基础上加入辅助机构支持、知识广度与辅助机构支持的交互项, 结果显示知识广度与辅助机构支持的交互项系数显著($\beta = 0.131, p < 0.01$), 说明辅助机构支持在知识广度与参与度之间具有调节作用, H3a得到验证; 模型13在模型11的基础上增加辅助机构支持、知识深度与辅助机构支持的交互项、知识深度平方项与辅助机构支持的交互项, 结果显示知识深度平方项与辅助机构支持的交互项系数显著($\beta = 0.144, p < 0.05$), 说明辅助机构支持调节了知识深度与参与度之间的倒U形关系, H3b得到支持。

进一步进行简单斜率分析并绘制调节效应图。由图2(a)可知, 知识广度对参与度的影响均是正向的, 高辅助机构支持的斜率更大, 说明高水平辅助机构支持对知识广度与参与度的关系影响更大, H3a得到进一步验证。由图2(b)可知, 低水平的辅助机构支持时, 知识深度与参与度呈明显的倒U形曲线关系, 曲线两端陡峭、倾斜度大, 即知识深度与参与度之间的倒U形趋势更强; 高水平的辅助机构支持时, 知识深度与参与度的关系更加平缓, 倒U形趋势较弱, H3b得到进一步验证。

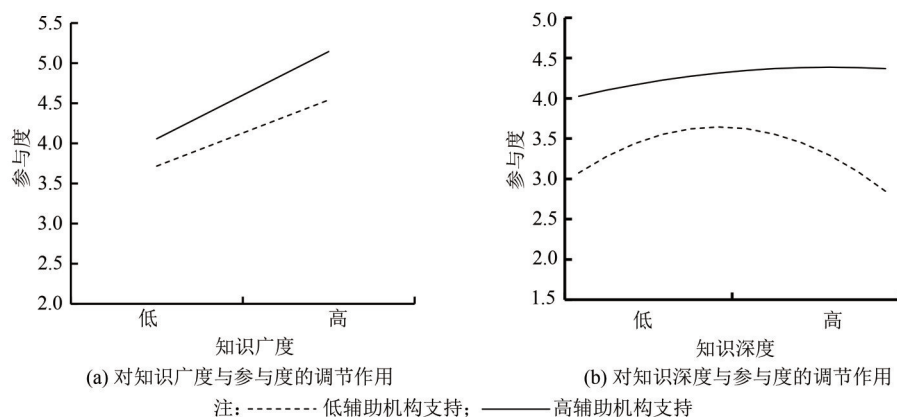


图2 辅助机构支持在知识基础与参与度之间的调节效应

Fig. 2 Moderating effect of supports of auxiliary institutions on knowledge base and the degree of participation

3.5 有调节的中介效应检验

利用Process进行检验,选择高于和低于均值一个标准差作为调节变量的高值和低值,检验结果如表6所示。在低、中、高不同水平的辅助机构支持下,参与度在知识广度与价值共创之间的中介效应95%的置信区间分别为[0.046, 0.158]、[0.082, 0.202]、[0.100, 0.274],说明有调节的中介效应存在,H4a得到支持;在低、中、高不同水平的辅助机构支持下,参与度在知识深度平方项与价值共创之间的中介效应95%的置信区间分别为[-0.088, -0.029]、[-0.066, -0.016]、[-0.059, 0.015],说明有调节的中介效应存在,H4b得到支持。

表6 有调节的中介效应

Tab. 6 Analysis result of the moderated mediating effect

路径	调节变量	效应值	标准误	95%的置信区间	
				下限	上限
KB—DP—VC	低SAI	0.095	0.029	0.046	0.158
	中SAI	0.137	0.031	0.082	0.202
	高SAI	0.179	0.045	0.100	0.274
KD ² —DP—VC	低SAI	-0.052	0.015	-0.088	-0.029
	中SAI	-0.379	0.013	-0.066	-0.016
	高SAI	-0.023	0.018	-0.059	0.015

4 结论与讨论

4.1 研究结论

结合知识基础理论,以创新生态系统为视角,本文探讨了企业知识基础如何影响创新生态系统的价值共创,通过实证研究得到以下结论。

首先,企业知识基础的不同会对创新生态系统的价值共创产生差异性影响。知识广度正向影响价值共创,随着知识广度的提高,企业能够以更加多样的方式整合不同领域的外部知识,推动知识创新,实现价值产出。知识深度与价值共创之间呈倒U形关系,知识深度的提高使企业能够与合作伙伴实现高质量的知识交流,但知识深度超过一定水平时容易产生知识共享难度增大和认知依赖等问题,会阻碍价值共创。企业不同知识基础对价值共创产生的差异效应,呼应了王发明和朱美娟^[5]、GRIGORIOU和ROTHAERMEL^[6]对网络环境下企业内部特征会影响外部合作的解释。

其次,参与主体在参与创新生态系统合作时,其行为态度会受到参与主体自身知识水平的影响,进而影响价值共创。在知识广度和知识深度与价值共创的路径中,参与度均起到部分中介作用。随着知识广度的提高,企业涉及领域逐渐扩大,导致资源短缺及知识理解不深入等问题的出现,而创新生态系统的资源共享和互动机制能够为企业解决这些问题。企业为最大化自身知识库价值,会提高参与度,并进一步作用于价值共创。知识深度从低水平到中等水平过程中,企业为满足知识需求和降低成本,会提高自身参与度;然而知识深度超过某一临界点时,企业对其他领域知识的交流需求降低,而且,为了规避核心知识外泄,企业也会降低自身的参与度,并进一步影响价值共创。

最后,创新生态系统中辅助机构支持能够增强知识广度与参与度之间的正向关系,并缓和知识深度与参与度之间的倒U形关系。该结论支持BRESLIN等^[15]的研究,认为创新生态系统中参与主体的行为会受其他角色主体的影响。良好健全的辅助机构支持不仅能促进主体间顺畅沟通,而且能够提供资源和政策支持,并减少机会主义行为,有效清除主体之间的共享障碍,促进企业为最大化自身知识基础价值而积极参与合作。

4.2 理论贡献

首先,已有研究在合作模式^[3]、系统运行机制^[7]和参与者结构^[8]方面对创新生态系统价值共创进行了详尽探讨,但多数从系统层面讨论价值共创的前因,对构成系统的主体特质研究不够深入。本文基于知识基础理论探究创新生态系统的内部构成因素,验证知识广度和知识深度对价值共创的差异效应,丰富了创新生态系统价值共创的研究成果。

其次,已有研究发现企业知识基础具有不同时,对不同结果变量的作用存在一定差异^[10-12],本文提出了参与度在创新生态系统价值共创过程中的“桥梁”作用,参与度的中介效应解释了知识基础对价值共创

的作用机理,打开了知识基础与价值共创之间的“黑箱”,反映出创新生态系统价值共创的实现过程中需要参与主体之间动态交互的特点,丰富了创新生态系统与参与行为相关的理论研究。

最后,创新生态系统中企业内部特征与外部环境交互作用会影响合作结果^[5],但将二者结合在相同框架的研究仍有待补充。本文研究表明,知识广度、知识深度与辅助机构支持在创新生态系统中进行价值共创的过程中起着相得益彰的作用,揭示了创新生态系统下多主体合作过程中的复杂性交互特点,并弥补了以往研究仅考虑企业层面微观特征或仅考虑系统层面宏观特征的局限,使结论更具有完整性。

4.3 管理启示

首先,不同知识基础的企业在创新生态系统中进行价值共创时,应结合当前知识水平合理构建知识体系,采取合理策略以最大限度地实现价值产出。当内部知识广度较高时,企业创新应主动寻求外界合作;而对知识深度较高的企业而言,在构建自身知识体系时,应该认识到过度深入的知识结构并不一定能带来更多的合作价值,可能产生认知惰性、知识僵化等负面影响。企业应考虑自身当前知识储备情况,一方面可以定期组织员工知识培训,另一方面在招聘时注重考察应聘人员的技术知识背景,合理配备人力资源,完善知识体系。

其次,创新生态系统中与合作主体共同创造价值的成功,很大程度上取决于创新主体在合作过程中的参与度。在实践中,企业一方面应积极参与合作过程中关于管理、产品、服务等各方面的决策,另一方面可以通过鼓励员工相互接触、开展组织间共同办公等措施促进交流,营造有利于价值共创的氛围。

最后,创新生态系统中的企业应主动搜寻和利用高校、政府、中介和金融机构的支持,这些机构不仅可以提供一些创新所需的技术、政策和资金方面的支持,而且可以为企业合作过程保驾护航,降低合作过程中因合作伙伴过于追求私人利益而产生的风险。

4.4 研究局限与展望

第一,本文采用问卷的方式对构念进行测量,没有用二手数据进行辅助证明,后续研究可以结合问卷与二手数据进一步验证结论。第二,本文仅调查了沈阳、大连、北京和上海的样本,未来可考虑补充全国不同地区的样本进行跨区域的比较研究。第三,本文忽略了辅助机构中不同类型组织在创新生态系统中的差异性,未来可分别对高校、科研院所、政府、中介和金融机构的作用进行详尽探索。第四,创新生态系统是一个复杂适应系统,本文聚焦于企业知识基础视角考虑价值共创的影响因素,但价值共创还可能受到参与主体之间关系等因素的影响^[2],未来可将竞合关系、企业生态位等引入模型中进行深入探索。

参 考 文 献

- [1] ADNER R. Match your innovation strategy to your innovation ecosystem [J]. Harvard Business Review, 2006, 84(4): 98 - 107.
- [2] ADNER R, KAPOOR R. Value creation in innovation ecosystems: how the structure of technological interdependence affects firm performance in new technology generations [J]. Strategic Management Journal, 2010, 31(3): 306 - 333.
- [3] 解学梅, 王宏伟. 开放式创新生态系统价值共创模式与机制研究[J]. 科学学研究, 2020, 38(5): 912 - 924.
- [4] 吕一博, 蓝清, 韩少杰. 开放式创新生态系统的成长基因——基于 iOS、Android 和 Symbian 的多案例研究[J]. 中国工业经济, 2015, 33(5): 148 - 160.
- [5] 王发明, 朱美娟. 创新生态系统价值共创行为影响因素分析——基于计划行为理论[J]. 科学学研究, 2018, 36(2): 370 - 377.
- [6] GRIGORIOU K, ROTHARMEL F T. Organizing for knowledge generation: internal knowledge networks and the contingent effect of external knowledge sourcing [J]. Strategic Management Journal, 2017, 38(2): 395 - 414.
- [7] 戴亦舒, 叶丽莎, 董小英. 创新生态系统的价值共创机制——基于腾讯众创空间的案例研究[J]. 研究与发展管理, 2018, 30(4): 24 - 36.
- [8] KETONEN-OKSI S, VALKOKARI K. Innovation ecosystems as structures for value co-creation [J]. Technology Innovation Management Review, 2019, 9(2): 24 - 34.

- [9] LYU C, YANG J, ZHANG F, et al. How do knowledge characteristics affect firm's knowledge sharing intention in interfirm cooperation? An empirical study [J]. *Journal of Business Research*, 2020, 115(10): 48 – 60.
- [10] ZHOU K Z, LI C B. How knowledge affects radical innovation: knowledge base, market knowledge acquisition, and internal knowledge sharing [J]. *Strategic Management Journal*, 2012, 33(9): 1090 – 1102.
- [11] JIN X, WANG J, CHEN S, et al. A study of the relationship between the knowledge base and the innovation performance under the organizational slack regulating [J]. *Management Decision*, 2015, 53(10): 2202 – 2225.
- [12] 陈培桢, 曾德明. 网络位置、知识基础对企业新产品开发绩效的影响[J]. *管理评论*, 2019, 31(11): 128 – 138.
- [13] 张培, 杨迎. 行动主体参与度、知识共创与服务创新绩效[J]. *软科学*, 2019, 33(9): 113 – 119.
- [14] 柳卸林, 王倩. 创新管理研究的新范式: 创新生态系统管理[J]. *科学学与科学技术管理*, 2021, 42(10): 20 – 33.
- [15] BRESLIN D, KASK J, SCHLAILE M, et al. Developing a coevolutionary account of innovation ecosystems [J]. *Industrial Marketing Management*, 2021, 98(7): 59 – 68.
- [16] YANG D, JIN L, SHENG S. The effect of knowledge breadth and depth on new product performance [J]. *International Journal of Market Research*, 2017, 59(4): 517 – 536.
- [17] KATILA R, AHUJA G. Something old, something new: a longitudinal study of search behavior and new product introduction [J]. *Academy of Management Journal*, 2002, 45(6): 1183 – 1194.
- [18] WU J F, SHANLEY M T. Knowledge stock, exploration, and innovation: research on the United States electro-medical device industry [J]. *Journal of Business Research*, 2009, 62(4): 474 – 483.
- [19] 赵艺璇, 成琼文. 知识网络嵌入、知识重组与企业中心型创新生态系统价值共创[J]. *经济与管理研究*, 2021, 42(10): 88 – 107.
- [20] 唐青青, 谢恩, 梁杰. 知识深度、网络特征与知识创新: 基于吸收能力的视角[J]. *科学学与科学技术管理*, 2018, 39(1): 55 – 64.
- [21] BARAO A, DE VASCONCELOS J B, ROCHA A, et al. A knowledge management approach to capture organizational learning networks [J]. *International Journal of Information Management*, 2017, 37(6): 735 – 740.
- [22] HSU M-H, CHANG C-M. Examining interpersonal trust as a facilitator and uncertainty as an inhibitor of intra-organisational knowledge sharing [J]. *Information Systems Journal*, 2014, 24(2): 119 – 142.
- [23] 赵文红, 邵建春, 尉俊东. 参与度、信任与合作效果的关系——基于中国非营利组织与企业合作的实证分析[J]. *南开管理评论*, 2008, 17(3): 51 – 57.
- [24] DATTEE B, ALEXO O, AUTIO E. Maneuvering in poor visibility: how firms play the ecosystem game when uncertainty is high [J]. *Academy of Management Journal*, 2018, 61(2): 466 – 498.
- [25] RITALA P, OLANDER H, MICHAILOVA S, et al. Knowledge sharing, knowledge leaking and relative innovation performance: an empirical study [J]. *Technovation*, 2015, 35(1): 22 – 31.
- [26] 刘景东, 党兴华. 不同知识位势下知识获取方式与突变创新的关系研究[J]. *管理评论*, 2013, 25(7): 88 – 98.
- [27] BACON E, WILLIAMS M D, DAVIES G. Coopetition in innovation ecosystems: a comparative analysis of knowledge transfer configurations [J]. *Journal of Business Research*, 2020, 115(10): 307 – 316.
- [28] 刘志迎, 沈磊, 韦周雪. 企业开放式创新动力源的实证研究[J]. *科学学研究*, 2018, 36(4): 732 – 743.
- [29] MEI L, ZHANG T, CHEN J. Exploring the effects of inter-firm linkages on SMEs' open innovation from an ecosystem perspective: an empirical study of Chinese manufacturing SMEs [J]. *Technological Forecasting and Social Change*, 2019, 144: 118 – 128.
- [30] 宋华, 陈思洁, 于亢亢. 商业生态系统助力中小企业资金柔性提升: 生态规范机制的调节作用[J]. *南开管理评论*, 2018, 21(3): 11 – 22.
- [31] ZHANG Y, LI H Y. Innovation search of new ventures in a technology cluster: the role of ties with service intermediaries [J]. *Strategic Management Journal*, 2010, 31(1): 88 – 109.
- [32] 李梅芳, 赵永翔, 唐振鹏. 产学研合作成效关键影响因素研究——基于合作开展与合作满意的视角[J]. *科学学研究*, 2012, 30(12): 1871 – 1880.
- [33] CARDAMONE P, PUPO V, RICOTTA F. University technology transfer and manufacturing innovation: the case

- of Italy [J]. *Review of Policy Research*, 2015, 32(3): 297 – 322.
- [34] 高山行, 谭静. 创新生态系统持续演进机制——基于政府和企业视角[J]. *科学学研究*, 2021, 39(5): 900 – 908.
- [35] 董彩婷, 柳卸林, 张思. 创新生态嵌入和政治网络嵌入的双重作用对企业创新绩效的影响[J]. *管理评论*, 2020, 32(10): 170 – 180.
- [36] ZENG S X, XIE X M, TAM C M. Relationship between cooperation networks and innovation performance of SMEs [J]. *Technovation*, 2010, 30(3): 181 – 194.
- [37] GUBBI S R, AULAKH P S, RAY S. International search behavior of business group affiliated firms: scope of institutional changes and intragroup heterogeneity [J]. *Organization Science*, 2015, 26(5): 1485 – 1501.
- [38] KOCHHAR R, DAVID P. Institutional investors and firm innovation: a test of competing hypotheses [J]. *Strategic Management Journal*, 1996, 17(1): 73 – 84.
- [39] BARON R M, KENNY D A. The moderator-mediator variable distinction in social psychological research: conceptual, strategic, and statistical considerations [J]. *Journal of Personality and Social Psychology*, 1986, 51(6): 1173 – 1182.
- [40] LIND J T, MEHLUM H. With or without U? The appropriate test for a U-shaped relationship [J]. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 2010, 72(1): 109 – 118.

Firms' Knowledge Base and Value Co-Creation in Innovation Ecosystem

XIN Chong, LI Ming-yang, WU Yi-wen

(School of Business Administration, Northeastern University, Shenyang 110000, China)

Abstract: Starting from knowledge breadth and knowledge depth, it explored the influence mechanism of firms' knowledge base on value co-creation in the innovation ecosystem, and constructed a moderated mediation model by introducing the degree of participation and supports of auxiliary institutions. Based on the research data of high-tech firms, it tested the hypothesis with hierarchical regression analysis and bootstrap method. The results show that knowledge breadth positively influences value co-creation, while there is an inverse U relationship between knowledge depth and value co-creation; the degree of participation has a partial mediating effect between knowledge base and value co-creation, and supports of auxiliary institutions significantly moderate the relationship between knowledge base and degree of participation. It analyzed the value co-creation mechanism of innovation ecosystem from the perspectives of internal knowledge base and external relationship characteristics, not only enriching the research content of knowledge management in innovation ecosystem, but also providing decision reference and practical insight for enterprises to cultivate innovation ecosystem and realize value co-creation.

Keywords: innovation ecosystem; knowledge base; the degree of participation; support of auxiliary institutions; value co-creation